

BEAM SWITCHING SYSTEM

Publication number: JP5075518

Publication date: 1993-03-26

Inventor: KIMURA KOJI; YAMAGISHI HARUMI

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: H04B7/204; H04B7/26; H04Q7/22; H04B7/204; H04B7/26; H04Q7/22; (IPC1-7): H04B7/204; H04B7/26

- European:

Application number: JP19910261404 19910913

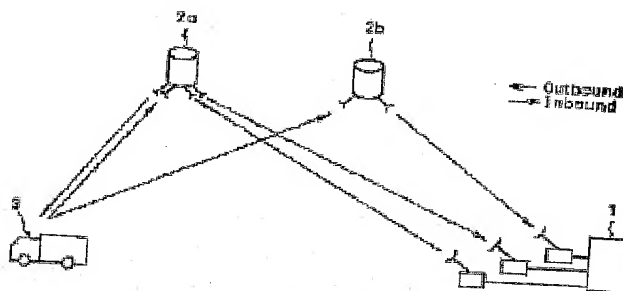
Priority number(s): JP19910261404 19910913

Report a data error here

Abstract of JP5075518

PURPOSE: To switch beams with high efficiency by deciding the switching priority of beams in accordance with the position of a mobile object when the switching of beams is required at the mobile object side where the communication is carried out in a multibeam communication system.

CONSTITUTION: When the switching of beams used for communication is required at the side of a mobile object terminal 3, the priority of the beam to be selected next is decided based on at least one of the position information, the traveling direction information, the moving speed information, the locus information, and the past position information on the terminal 3. Then the beams are switched to each other based on the priority thus decided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

JPO and INFIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] In the communication system which supports the communication link with said mobile station and earth station while switching a beam corresponding to the covering field of each beam, and the location of a mobile When a mobile needs to switch the beam used for a communication link, the positional information of a mobile, The beam system for change-over characterized by what the priority of the beam chosen as a degree based on at least one of the information on a travelling direction, the passing speed information on a mobile, the locus information on a mobile, and the past mobile positional information is determined, and a beam is switched for based on this priority.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-75518

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 0 4 B 7/204				
7/26	1 0 7	7304-5K		
		6942-5K		
			H 0 4 B 7/ 15	A

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-261404

(22)出願日 平成3年(1991)9月13日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 木村 幸司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山岸 はるみ

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

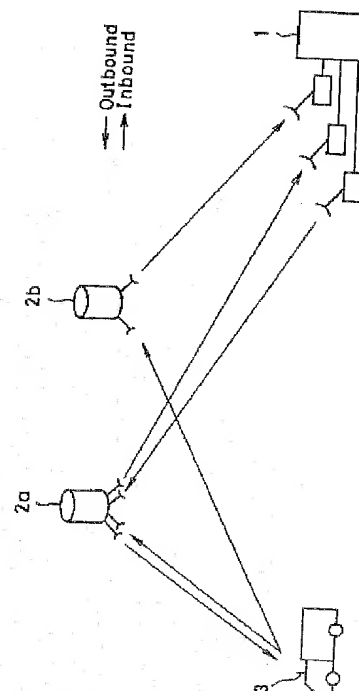
(74)代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】 ビーム切換方式

(57)【要約】

【目的】 本発明はマルチビーム通信方式で通信を行なう移動体側で使用するビームの切り換えが必要になったとき、移動体の位置に応じて切り換えるべきビームの優先順位を求めてビームを効率良く切り換える。

【構成】 移動体端末3側で通信に使用するビームの切り換えが必要になったとき、前記移動体端末3の位置情報、進行方向の情報、前記移動体端末3の移動速度情報、前記移動体端末3の軌跡情報、過去の移動体端末位置情報の少なくともいずれか1つに基づいて次に選択するビームの優先順位を決定してこの優先順位に基づいてビームの切り換えを行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各ビームのカバー領域と、移動体の位置とに対応してビームを切り換えながら前記移動局と地上局との通信をサポートする通信システムにおいて、移動体が通信に使用するビームを切り換える必要が生じたとき、移動体の位置情報、進行方向の情報、移動体の移動速度情報、移動体の軌跡情報、過去の移動体位置情報の少なくとも1つに基づいて次に選択するビームの優先順位を決定してこの優先順位に基づいてビームを切り換える、

ことを特徴とするビーム切換方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はマルチビームを用いた測位可能な移動体通信システム等において使用されるビーム切換方式に関する。

【0002】

【従来の技術】各移動体と地上局との間の通信をサポートする移動体通信システムとして、従来、図8に示すマルチビーム方式の移動体通信システムが提案されている。この図に示す移動体通信システムは地上側に設けられる地上局101と、地上からはるか上空に配置される通信衛星102とを備えており、地上局101と通信衛星102との間でフィードリンクしてこれらの間で通信を行なうとともに、通信衛星102によってカバーエリア103の各領域104a~104nを各スポットビーム105a~105nで照射して各領域104a~104n内に存在する移動体107（図9参照）との間の通信を行なう。

【0003】そして、このマルチビーム方式による移動体通信システムでは、大口径のアンテナ106を使用してビームを狭い範囲に絞っていることから、シングルビームの場合に比べて通信衛星102のアンテナ利得を向上させることができ、これによって移動体107を小型化したり、通信容量を増やしたりすることができるため、これからの衛星通信システムの主流になるものと考えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の移動体通信システムにおいては、図9に示す如く各領域104a~104nのうち、移動体107が存在する領域104aに隣接して複数の領域104b~104gがある場合、移動体107が1つの領域104aから他の領域104b~104gのいずれかに移動するとき、移動体107側で使用するビームを次の領域に対応したビームに切り替えなければならない。しかしながら、現在、次の領域のビームに切り換える適切な方式は未だ提案されていない。

【0005】本発明は上記の事情に鑑み、移動体側で使

用するビームの切り換えが必要になったとき、移動体の位置に応じて切り換えるべきビームの優先順位を求めてビームを効率良く切り換えることができるビーム切換方式を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明によるビーム切換方式は、各ビームのカバー領域と、移動体の位置とに対応してビームを切り換えながら前記移動局と地上局との通信をサポートする通信システムにおいて、移動体が通信に使用するビームを切り換える必要が生じたとき、移動体の位置情報、進行方向の情報、移動体の移動速度情報、移動体の軌跡情報、過去の移動体位置情報の少なくとも1つに基づいて次に選択するビームの優先順位を決定してこの優先順位に基づいてビームを切り換えることを特徴としている。

【0007】

【作用】上記の構成において、移動体が通信に使用するビームを切り換える必要が生じたとき、移動体の位置情報、進行方向の情報、移動体の移動速度情報、移動体の軌跡情報、過去の移動体位置情報の少なくとも1つに基づいて次に選択するビームの優先順位を決定してこの優先順位に基づいてビームを切り換えることにより、移動体側で使用するビームの切り換えが必要になったとき、移動体の位置に応じて切り換えるべきビームの優先順位を求めてビームを効率良く切り換える。

【0008】

【実施例】図1は本発明によるビーム切換方式の一実施例を適用したRDS S方式の移動体通信システムの一例を示すブロック図である。この図に示す移動体通信システムは地上側に設置される地上局1と、上空に配置される複数の静止衛星2a、2bと、地上側を走行する車両等に搭載される移動体端末3とを備えており、各静止衛星2a、2bを利用して地上局1と移動体端末3との間のスペクトラム拡散通信をサポートすると同時に、各静止衛星2a、2bを介して送受信される電波の伝播時間や各静止衛星2a、2bの位置情報などから移動体端末3の位置を計算して移動体端末3側のビーム切換が必要になったとき、移動体端末3が向かっている領域がどの領域かを計算して確率が高い順にビームを選択させてビームの切り換えを効率良く行なわせる。

【0009】この場合、この移動体通信システムで使用されるスペクトラム拡散通信方式では図2に示す如く送信機5側において、入力された情報信号に基づき1段目の平衡変調器7を動作させて搬送波信号を平衡変調した後、2段目の平衡変調器8によって疑似雑音信号（PN）で再度、平衡変調することにより、スペクトラム拡散変調波信号を生成してこれを送信アンテナ9から送信する。また、受信機側において、受信アンテナ10でスペクトラム拡散変調波信号が受信されたとき、高周波増幅器（RF. AMP）15でこれを高周波増幅するとと

もに、捕捉回路11によってこれを検出してPN発生器12から疑似雑音信号(PN)を出力させながら、DL回路13を動作させて前記疑似雑音信号に基づいて前記スペクトラム拡散変調波信号を逆拡散した後、復調器14によってこれを復調して前記受信アンテナ10で受信されたスペクトラム拡散変調波信号に含まれている情報信号を再生する。

【0010】これによって、受信したスペクトラム拡散変調波信号中のPN符号と、受信側で発生したPN符号とが1チップ以上、ずれている受信信号を単なる雑音として処理しながら受信されたスペクトラム拡散変調波信号に含まれている情報信号を再生する。

【0011】図3はこのような動作原理に基づいて移動体側に設けられる送受信機の一例を示すブロック図である。

【0012】この図に示す送受信機は利用者とのマン・マシンインタフェースとして使用されるキーボード/ディスプレイ回路30と、このキーボード/ディスプレイ回路30から出力されるデータ进行处理したり、受信したデータ进行处理するベースバンドプロセッサ回路と、このベースバンドプロセッサ回路31から出力されるデータを畳み込み処理やスペクトラム拡散処理したり、受信したデータをスペクトラム逆拡散したりするモデム32と、このモデム32から出力されるスペクトラム拡散信号を送信周波数信号にするアップコンバータ回路33と、このアップコンバータ回路33から出力される送信周波数信号を増幅するハイパワーアンプ回路34と、このハイパワーアンプ回路34から出力される送信周波数信号を電波にして放射したり、受信した電波を受信周波数信号に変換したりするアンテナ35と、このアンテナ35から出力される受信周波数信号を増幅するローノイズアンプ回路36と、このローノイズアンプ回路36から出力される受信周波数信号を中間周波数信号に変換して前記モデム32に供給するダウンコンバータ回路37とを備えている。

【0013】この場合、前記モデム32は図4に示す如く前記ベースバンドプロセッサ回路31から出力されるデータを符号化するエンコーダ回路40と、このエンコーダ回路40から出力されるデータをスペクトラム拡散して前記アップコンバータ回路33に出力するスペクトラム拡散回路41と、前記ダウンコンバータ回路37から出力される中間周波数信号をデジタル化するA/Dコンバータ回路42と、このA/Dコンバータ回路42から出力されるデータと予め設定されているPN符号との相関をとってこれらの相関があるとき同期信号を生成するデジタルマッチドフィルタ回路43と、このデジタルマッチドフィルタ回路43から出力される同期信号に基づいて前記A/Dコンバータ回路42から出力されるデジタル信号を逆スペクトラム拡散するディレーロックドループ回路44と、このディレーロックドループ回路44

から出力されるデジタル信号を逆符号化するコスタスループ回路45と、このコスタスループ回路45から出力されるデジタル信号のエラー訂正を行なうフォワードエラー訂正回路46とを備えている。

【0014】そして、利用者がキーボード/ディスプレイ回路30のキーボードからメッセージを入力したとき、このメッセージがベースバンドプロセッサ回路31で所定のフォーマットにされるとともに、予め設定されているプロトコルにしたがって処理され、モデム32に渡される。そして、このモデム32によって畳み込み符号化やスペクトラム拡散処理が行われた後、アップコンバータ回路33によって送信周波数に変換されるとともに、ハイパワーアンプ回路34によって増幅されてアンテナ35から静止衛星2a、2bに向けて放射される。逆に、メッセージを受信する場合には、アンテナ35によって受信した電波をローノイズアンプ回路36によって増幅され、ダウンコンバータ回路37によって中間周波数信号に変換される。この後、モデム32のA/Dコンバータ回路42によってデジタル信号に変換されるとともに、デジタルマッチドフィルタ回路43によって予め設定されているPN符号との相関がとられ、相関が強くなった時点で同期信号が生成されてディレーロックドループ回路44に供給される。

【0015】これによって、ディレーロックドループ回路44によって前記デジタルマッチドフィルタ回路43から出力される同期信号に基づいて内部のPN符号発生器を同期させて受信信号を逆拡散して逆拡散信号が生成され、これがコスタスループ回路45およびフォワードエラー訂正回路46によって逆符号化されて所定フォーマットのデータとしてベースバンドプロセッサ回路31に渡される。

【0016】そして、このベースバンドプロセッサ回路31によって前記データの内容に応じた処理、例えば受信した内容がメッセージであれば、キーボード/ディスプレイ回路30にその内容を表示させる処理が行われ、また受信した内容が切換ビームの指定であれば、ビームの優先順位がベースバンドプロセッサ回路31の内部レジスタに記憶する処理が行われる。

【0017】そして、この実施例においては、図5に示す如く隣接する各領域20a~20gで使用する各ビームA~Gの各PN符号のチップをずらして、例えば図6に示す如く隣接するビームA~G毎のフレーム(PN符号の1周期)タイミングをずらすことにより、ビームA~Gが重なっていても、送受信されるビーム以外のビームを雑音として処理し、かつビームの切り換えが生じたとき、予め分かっているビーム間のフレームオフセット値により、PN符号の発生タイミングをずらすだけで、次のビームを選択する。

【0018】次に、図1ないし図7を参照しながらこの実施例のビーム切り換え動作について説明する。今、力

バーエリア内の各領域20a~20gと、各ビームA~Gとの関係が図5に示す如く設定されており、通信対象となる移動体端末3が中央の領域20aにあり、移動体端末3によって送受信されるビームAのPN符号と前記移動体端末3で発生するPN符号とが完全に同期して情報を復調しているものとする。

【0019】この状態で、移動体端末3がビームBの領域20bの方向に移動して行くと、各静止衛星2a、2bとの接続状態が変化して雑音余裕度が減少するため、移動体端末3が受信するビームAのビット誤り率が悪化していき、これが移動体端末3側に設けられたビタビデコーダのステートメトリック値の変化となって現われる。

【0020】そして、移動体端末3側のビット誤り率が図7に示す如く予め設定されているスレッショルドレベルTh1よりも悪化し、移動体端末3がこれを検出して切換優先要求コマンドを生成してこれを送信したとき、地上局1は各静止衛星を介してこれを受信して各静止衛星2a、2b毎の伝播時間と各静止衛星2a、2bの位置情報から移動体端末3の位置を計算する。

【0021】この後、地上局1は移動体端末3の位置情報からこの移動体端末3が次にどの領域に進む確率が高いかを判定するとともに、この判定結果に基づいて進む確率の高い順に、ビームの優先順位を計算し、この計算動作によって得られた優先順位情報を静止衛星2aを介して移動体端末3に通知する。

【0022】そして、移動体端末3によって前記優先順位情報が記憶されてビット誤り率が予め設定されているスレッショルドレベルTh2よりも低くなったとき、前記優先順位情報に基づいてビームを切り換える。

【0023】そして、ビームの切り換えが成功して移動体端末3がビーム切換に成功したことを示すコマンドを生成してこれを送信したとき、地上局1は各静止衛星2a、2bを介してこれを受信して各静止衛星2a、2b毎の伝播時間と各静止衛星2a、2bの位置情報から移動体端末3の位置を計算して、この位置情報からビーム切換の優先順位を計算するときのデータが格納されているデータベースの内容を更新する。

【0024】このようにこの実施例においては、各静止衛星2a、2bを介して移動体端末3と、地上局1との間で通信を行なうときに生じる各衛星回線毎の伝播時間と、各静止衛星2a、2bの位置情報に基づいて移動体端末3の位置情報を計算し、この計算結果に基づいて移動体端末3が進む可能性が強い順に、次に使用するビームの優先順位を決めるようにしたので、移動体端末3側で使用するビームの切り換えが必要になったとき、移動体端末3の位置に応じて切り換えるべきビームの優先順位を求めてビームを効率良く切り換えることができる。

【0025】また、上述した実施例においては、移動体端末3の位置情報だけを利用してビーム切換を行なう

ようにしているが、移動体端末3の移動方向および速度を加味したベクトル情報を作成してこれを利用したり、各ビームA~Gのカバー領域20a~20gの情報、ビームA~Gの切換方法等のビーム切換を最適化する情報を利用したりしてビーム切換を行なうようにし、これによって地上局1側で行われるビーム切換優先順位計算の精度を向上させるようにしても良い。

【0026】この場合、移動体端末3に地磁気センサを搭載して移動体端末3の向いている方位を検出しこの検出結果に基づいて進行方向情報を作成するとともに、移動体端末3が搭載されている車両等の速度計から速度情報を取り出してベクトル情報を作成し、これを移動体端末3に蓄積して地上局1側と通信を行なうとき、切換優先要求コマンドとともに前記ベクトル情報を送信させて地上局1側に受信させる。

【0027】また、上述した実施例においては、移動体端末3側のビット誤り率がスレッショルドレベルTh1より悪くなったとき、ビームの優先順位計算を行ない、前記ビット誤り率がスレッショルドレベルTh2より悪くなったとき、ビームの切換えを実行するようにしているが、前記ビット誤り率がスレッショルドレベルTh1より悪くなったとき、ビームの優先順位計算を行ない、同時にビームの切換を実行するようにしても良い。

【0028】また、スレッショルドレベル数を3つ以上にして、処理段階をさらに細分化するようにしても良い。

【0029】また、上述した実施例においては、地上局1側で移動体端末3の位置情報から移動体端末3で次に使用すべき最適ビームを計算するようにしているが、移動体端末3側でこの計算を行なうようにしても良く、また計算に必要な情報を移動体端末3側で蓄えるようにしても良い。

【0030】また、上述した実施例においては、RDSシステムを例にとりて本発明を説明しているが、他のシステム、例えばGPS等の他の測位システムを利用して位置情報を得る手段を備えた移動体通信システムに対して本発明によるビーム切換方式を適用するようにしても良い。

【0031】また、上述した実施例においては、スペクトラム拡散通信方式で通信を行なうようにしているが、隣接する各ビームA~Gの特性の違いが分かっている、ビームA~Gの切換方法を指定するだけで、ビームの切換を行なうことができる通信方式であれば、本発明を適用できることは自明である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、移動体側で使用するビームの切り換えが必要になったとき、移動体の位置に応じて切り換えるべきビームの優先順位を求めてビームを効率良く切り換えることができ

る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるビーム切換方式の一実施例を適用したRDS S方式の移動体通信システムの一例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す移動体通信システムで使用されるスペクトラム拡散通信方式の概要を示すブロック図である。

【図3】図1に示す移動体通信システムで使用される移動体端末に設けられる送受信機の一例を示す詳細なブロック図である。

【図4】図3に示すモデムの詳細な構成例を示すブロック図である。

【図5】図1に示す移動体通信システムにおける各領域とビームとの関係例を示す模式図である。

* 【図6】図1に示す移動体通信システムにおける各ビームおよび受信機の同期関係例を示す模式図である。

【図7】図1に示す移動体通信システムにおけるビーム切り換えタイミング例を示す模式図である。

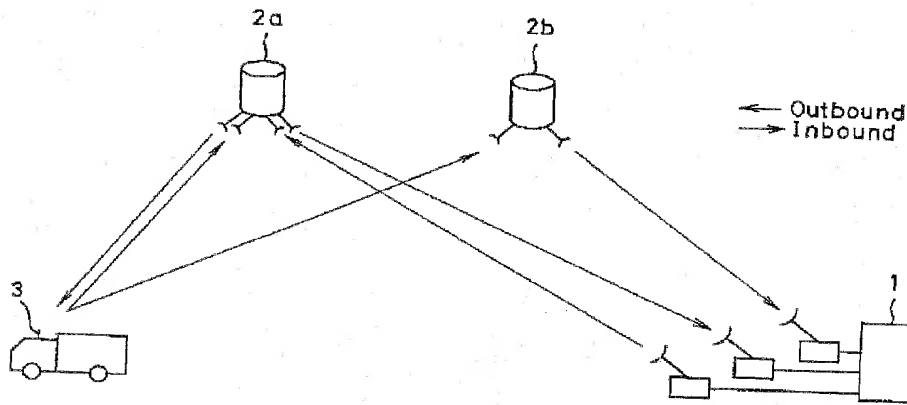
【図8】従来から提案されているマルチビーム方式の移動体通信システムの構成例を示すブロック図である。

【図9】図8に示す移動体通信システムにおけるビーム切換方式を示す模式図である。

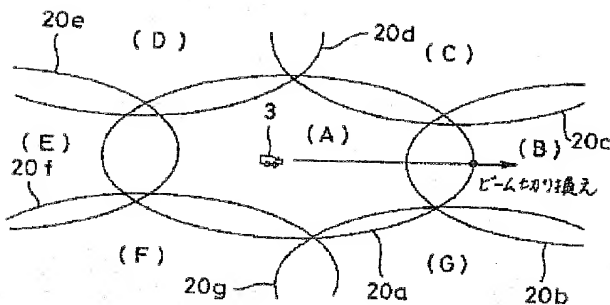
【符号の説明】

- 1 地上局
- 2 a、2 b 静止衛星
- 3 移動体端末
- 20 a～20 g 領域
- A～G ビーム

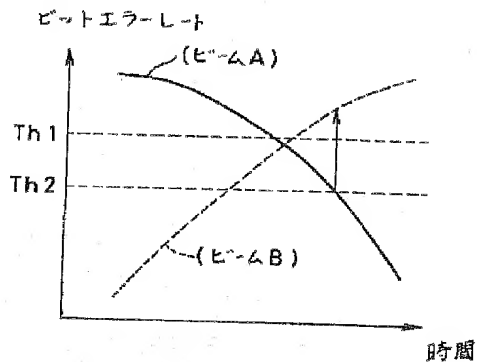
【図1】



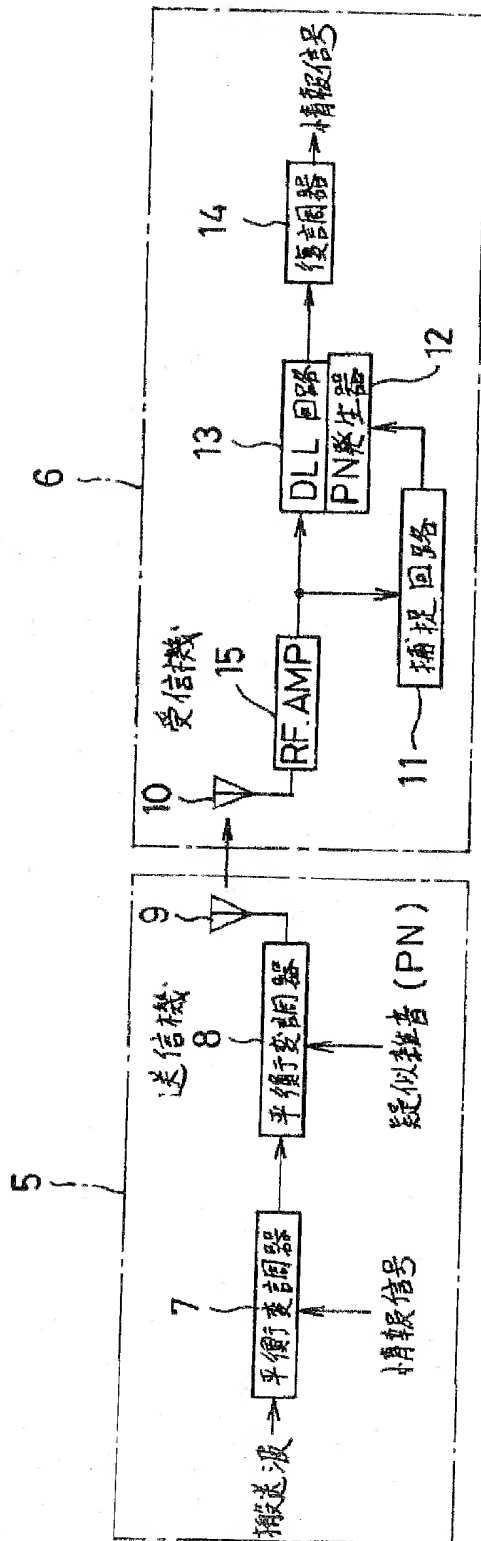
【図5】



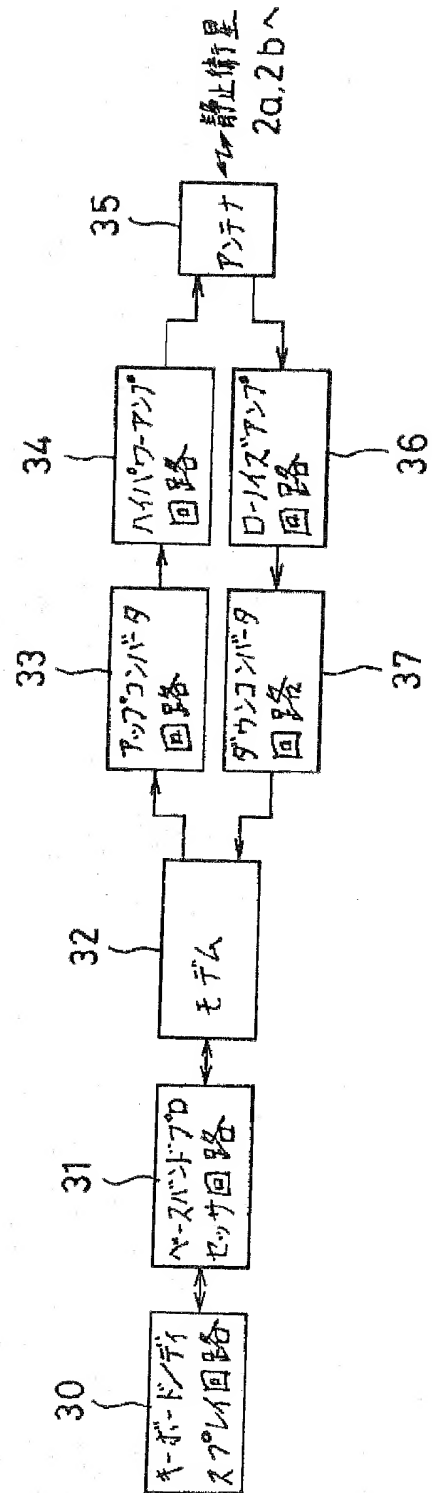
【図7】



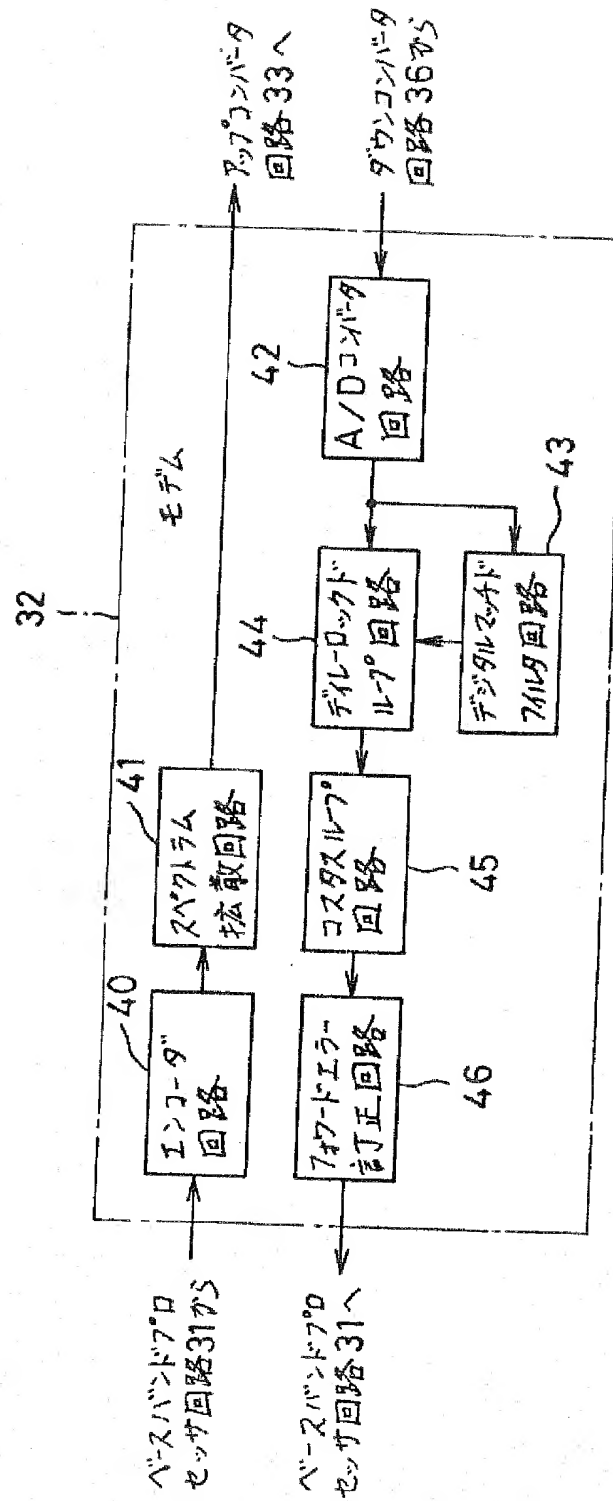
【図2】



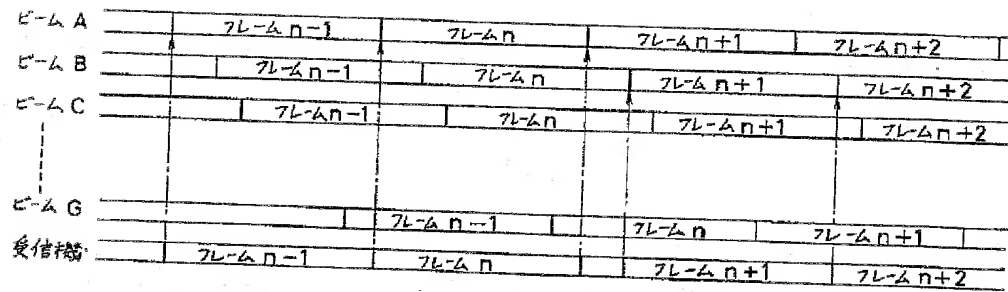
【図3】



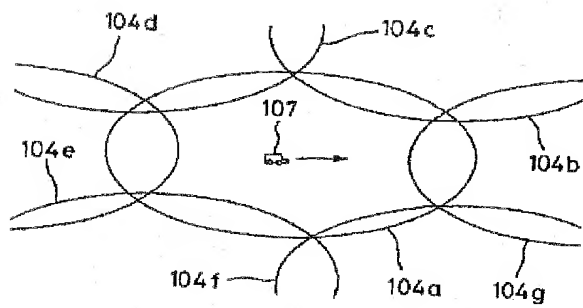
【図4】



【図6】



【図9】



【図8】

